

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 37 15470 A1**

⑤1 Int. Cl. 4:  
**B01D 50/00**

②1 Aktenzeichen: P 37 15 470.2  
②2 Anmeldetag: 8. 5. 87  
④3 Offenlegungstag: 17. 11. 88

DE 37 15470 A1

⑦1 Anmelder:

Krämer, Erich, 8626 Michelau, DE; Herget, Roland,  
7320 Göppingen, DE

⑦4 Vertreter:

Berendt, T., Dipl.-Chem. Dr.; Leyh, H., Dipl.-Ing.  
Dr.-Ing.; Hering, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000  
München

⑦2 Erfinder:

gleich Anmelder

⑤4 **Vorrichtung zur Pulverrückgewinnung aus einem Pulver-Luftgemisch, insbesondere für Anlagen zur elektrostatischen Pulverbeschichtung**

Es wird eine Vorrichtung zur Pulverrückgewinnung aus einem Pulver-Luftgemisch, insbesondere für Anlagen zur elektrostatischen Pulverbeschichtung angegeben, bei der die Zyklone und diesen zugeordnete Nachfilter sowie wenigstens ein Pulversammelbehälter und eine Siebeinrichtung eine Rückgewinnungseinheit bilden, die als geschlossenes System mittels Umluft betreibbar ist. Diese Rückgewinnungseinheit ist lösbar mit der Pulverbeschichtungsanlage verbunden. Wenn ein Farbwechsel bei der elektrostatischen Pulverbeschichtung gewünscht wird, kann diese so gebildete Rückgewinnungseinheit, die zweckmäßigerweise mehrere Zyklone, Nachfilter u. dgl. umfaßt, insgesamt von der elektrostatischen Pulverbeschichtungsanlage weggeführt werden und eine neue Rückgewinnungseinheit zur sofortigen Wiederaufnahme der Pulverbeschichtung wird dann an die Anlage zur elektrostatischen Pulverbeschichtung angeschlossen. Anschließend kann dann die weggeführte Rückgewinnungseinheit in sich vollständig gereinigt werden, so daß sie für eine andere Pulverfarbe benutzt werden kann. Wenn aber abzusehen ist, daß man die vorangehende Pulverfarbe wieder zur Pulverbeschichtung benötigt, so kann man diese Rückgewinnungseinheit bereithalten und dann wieder mit der Anlage zur elektrostatischen Pulverbeschichtung verbinden.

DE 37 15470 A1

BEST AVAILABLE COPY

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Pulverrückgewinnung aus einem Pulver-Luftgemisch, insbesondere für Anlagen zur elektrostatischen Pulverbeschichtung, mit wenigstens einem Zyklon, wenigstens einem Nachfilter und wenigstens einem Pulversammelbehälter sowie einer Siebeinrichtung, **dadurch gekennzeichnet**, daß mehrere Zykclone (3) und diesen zugeordnete Nachfilter (4) und wenigstens ein Pulversammelbehälter (11) mit einer Siebeinrichtung (10) eine geschlossene, mittels Umluft betriebene Rückgewinnungseinheit (2) bilden, die lösbar mit der Pulverbeschichtungsanlage (1) verbindbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückgewinnungseinheit (2) zusammen mit den Zyklonen (3) und den Nachfiltern (4) verfahrbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Zyklonunterlauf (6) und dem Pulversammelbehälter (11) eine Beruhigungseinrichtung (7) angeordnet ist, an deren zum Pulversammelbehälter (11) weisenden Ende ein Injektor (8) vorgesehen ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Nachfilter (4) am Überlaufbereich (5) des Zyklo (3) angeflanscht ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Pulversammelbehälter (11) zur Pulverbeschichtungsanlage (1) hin offen ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Pulversammelbehälter (11) als Pulverwagen ausgebildet ist und an seiner Oberseite die Siebeinrichtung (10) vorgesehen ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Pulverwagen (11) und die Siebeinrichtung (10) eine gesondert handhabbare Unterreinheit bilden.
8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehreren, vorzugsweise drei Zyklonen (3) mit entsprechenden Nachfiltern (4) ein gemeinsamer Pulversammelbehälter (11) mit einer gemeinsamen Siebeinrichtung (10) zugeordnet ist.
9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Zykclone (3) der Rückgewinnungseinheit (2) an ihrer Eintrittsseite (14) über einen Kanal (15) mit dem Innenraum der Pulverbeschichtungsanlage (1) verbunden ist oder sind.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (15) fest mit der Pulverbeschichtungsanlage (1) und lösbar mit der Rückgewinnungseinheit (2) an der oder den Eintrittsseiten (14) des oder der Zyklo (3) verbunden ist.

## Beschreibung

Die Erfindung befaßt sich mit einer Vorrichtung zur Pulverrückgewinnung aus einem Pulver-Luftgemisch, die insbesondere für Anlagen zur elektrostatischen Pulverbeschichtung bestimmt ist. Derartige Pulverrückgewinnungsvorrichtungen weisen üblicherweise wenigstens einen Zyklon zur Abtrennung von Feststoffteilen aus Gasen, wenigstens einen Nachfilter und wenig-

stens einen Pulversammelbehälter sowie eine Siebeinrichtung auf.

In zunehmendem Maße besteht der Wunsch bei den Betreibern solcher elektrostatischen Pulverbeschichtungsanlagen, möglichst viele Farben für die jeweils gewünschte Beschichtung anzubieten. Bisher bereitet bei solchen elektrostatischen Pulverbeschichtungsanlagen aber der Farbwechsel dahingehend Schwierigkeiten, daß er zeit- und kostenaufwendig ist und daß die hierbei verlorengelassene Pulvermenge relativ groß ist.

Die Erfindung zielt darauf ab, unter Überwindung der zuvor geschilderten Schwierigkeiten eine Vorrichtung zur Pulverrückgewinnung der eingangs genannten Art bereitzustellen, die für einen Vielfarbenbetrieb von Anlagen zur elektrostatischen Pulverbeschichtung geeignet ist und einen schnellen Farbwechsel mit möglichst geringem Pulververlust ermöglicht.

Nach der Erfindung zeichnet sich hierzu eine Vorrichtung zur Pulverrückgewinnung aus einem Pulver-Luftgemisch, insbesondere für Anlagen zur elektrostatischen Pulverbeschichtung, mit wenigstens einem Zyklon, wenigstens einem Nachfilter und wenigstens einem Pulversammelbehälter sowie einer Siebeinrichtung dadurch aus, daß mehrere Zykclone und diesen zugeordnete Nachfilter und wenigstens ein Pulversammelbehälter mit der Siebeinrichtung eine geschlossene mittels Umluft betriebene Rückgewinnungseinheit bilden, die lösbar mit der Pulverbeschichtungsanlage verbindbar ist.

Bei dieser erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Pulverrückgewinnung sind die hierfür notwendigen Einrichtungen zu einer Einheit zusammengefaßt, und diese Einheit kann dann bei einem Farbwechsel gegen eine andere Rückgewinnungseinheit ausgewechselt werden, so daß man einen schnellen Farbwechsel vornehmen kann, ohne daß längere Stillstandszeiten der elektrostatischen Pulverbeschichtungsanlage in Kauf genommen werden müssen. Auch besteht in diesem Fall nicht die Gefahr von Pulvermischungen bei der Rückgewinnung, da die Rückgewinnungseinheit als solche vollständig ausgetauscht werden und dann bereits während des Betriebs der Pulverbeschichtungsanlage vollständig gereinigt werden kann, um sie dann wieder in einem nächsten Arbeitsschritt für andere Farbpulver zu nutzen. Diese Rückgewinnungseinheit ist kompakt aufgebaut und bildet ein geschlossenes, sowie mit Umluft betriebbares System, so daß die Rückgewinnungseinrichtung im Gegensatz zu sonst üblichen mit Abluft betriebenen Rückgewinnungsvorrichtungen keine gesonderten Gebläseeinrichtungen oder dergleichen benötigt, so daß die bei der Erfindung geschaffene Rückgewinnungseinheit auch kostengünstig herstellbar und verwirklichtbar ist. Ferner werden durch den Umluftbetrieb auch Schwierigkeiten im Zusammenhang mit dem Pulverbeschichtungsvorgang in der elektrostatischen Pulverbeschichtungsanlage vermieden, da keine Abluft für die Pulverrückgewinnung genutzt wird, die die Luftströmungsverhältnisse in der elektrostatischen Pulverbeschichtungsanlage nachteilig beeinflussen könnte.

Vorzugsweise ist diese Rückgewinnungseinheit zusammen den Zyklonen und Nachfiltern sowie gegebenenfalls weiteren Einrichtungen, wie dem Pulversammelbehälter und der Siebeinrichtung insgesamt verfahrbar, wozu beispielsweise diese Rückgewinnungseinheit auf einem Fahrgestell mittels Rollen gelagert sein kann. Hierdurch wird der Austausch einer Rückgewinnungseinheit gegen eine andere auch bei größeren Anlagen erleichtert.

Um im Bereich des Zyklonunterlaufes einen möglichst hohen Unterdruck in dem geschlossenen Umluftsystem zu erzeugen, und hierdurch das aus dem Pulver-Luftgemisch mit Hilfe des Zyklons abgetrennte Pulver nicht aufzuwirbeln, ist in zweckmäßiger Weiterbildung nach der Erfindung zwischen dem Zyklonunterlauf und dem Pulversammelbehälter eine Beruhigungseinrichtung angeordnet, an deren zum Pulversammelbehälter weisenden Ende ein Injektor vorgesehen ist. Mit Hilfe des Injektors, der vorzugsweise mittels eines Kolbens betätigbar ist, kann dann der Unterdruck im Bereich der Austrittsseite der Beruhigungseinrichtung erhöht werden, um das abgetrennte Pulver direkt in die nachgeordnete Einrichtung, bestehend aus Pulversammelbehälter und Siebeinrichtung zu lenken.

Vorzugsweise ist der oder sind die Nachfilter des oder der Zyklone am Überlaufbereich des oder der Zyklone direkt angeflanscht, so daß Nachfilter und Zyklon eine Baueinheit bilden, um eine möglichst kompakte Auslegung einer derartigen Rückgewinnungseinheit zu erreichen.

Vorzugsweise ist der Pulversammelbehälter zur Pulverbeschichtungsanlage hin offen, so daß zuverlässig ein geschlossener Umluftbetrieb möglich ist, wobei durch den vorgesehenen Injektor ein Mitführen von Pulver mit Hilfe des Umluftstromes in Richtung zur Pulverbeschichtungsanlage verhindert wird. Ferner ermöglicht eine solche Auslegung auch, daß an der Verbindungsstelle von Rückgewinnungseinheit und Pulverbeschichtungsanlage keine konstruktiv sehr aufwendigen Schleuseneinrichtungen vorgesehen zu sein brauchen.

Gemäß einer zweckmäßigen Weiterbildung nach der Erfindung ist der Pulversammelbehälter als Pulverwagen ausgebildet und an seiner Oberseite ist die Siebeinrichtung angebracht. Ferner sind zweckmäßigerweise die weiteren Einrichtungen der Rückgewinnungseinheit, wie Zyklon, Nachfilter u.dgl., mit diesem Pulverwagen fest verbunden, so daß der Pulverwagen zugleich als Vorrichtung für die gesamte Rückgewinnungseinheit dient.

Gemäß einer alternativen Ausbildungsform können der Pulverwagen und die Siebeinrichtung eine gesondert handhabbare Untereinheit bilden, die im Bedarfsfall, um eine möglichst vielseitige Verwendung der erfindungsgemäßen Rückgewinnungseinheit zu ermöglichen, bei der anschließenden Reinigung der gesamten Rückgewinnungseinheit vom Zyklon und vom Nachfilter getrennt werden kann.

Eine bevorzugte Ausbildungsform nach der Erfindung gibt eine Rückgewinnungseinheit an, bei der mehrere, vorzugsweise drei Zyklone mit diesen jeweils zugeordneten Nachfiltern zusammen mit einem gemeinsamen Pulversammelbehälter und einer gemeinsamen Siebeinrichtung zu einer selbständig handhabbaren Einheit zusammengefaßt sind. Hierdurch wird erreicht, daß man Zyklone mit Nachfiltern kleinerer Bauart für die Rückgewinnungseinheit verwenden kann, da in diesem Fall mehrere solcher Arbeitseinheiten hintereinandergeschaltet sind, denen aber an der Pulverabscheideseite ein gemeinsamer Pulversammelbehälter mit gemeinsamer Siebeinrichtung zugeordnet ist.

Zur Verbindung mit dem Innenraum der Pulverbeschichtungsanlage sind der oder die Zyklone der Rückgewinnungseinheit an ihrer Eintrittsseite mit einem gemeinsamen Kanal verbunden. Dieser Kanal ist vorzugsweise ortsfest mit der Pulverbeschichtungsanlage verbunden und ist lösbar mit der Rückgewinnungseinheit an der oder den Eintrittsseiten des oder der Zyklone

verbunden. Hierbei kann der Kanal mit der Pulverbeschichtungsanlage auch bei einem Auswechseln der Rückgewinnungseinheit fest verbunden bleiben, so daß man die Rückgewinnungseinheit einfach von diesem Kanal wegfährt.

Zur Bildung des geschlossenen Umlaufsystemes ist oder sind die Auslaßseite(n) des oder der Nachfilter wiederum über eine gemeinsame Verbindungsleitung mit dem Innern der Pulverbeschichtungsanlage verbunden. Diese Rückführungs-Verbindungsleitung ist zweckmäßigerweise fest an der Rückgewinnungseinheit angebracht und diese mündet etwa horizontal in das Innere der Pulverbeschichtungsanlage, so daß die Rückgewinnungseinheit ohne Schwierigkeiten von der Pulverbeschichtungsanlage weggefahren werden kann.

Die Erfindung wird nachstehend an einem Beispiel unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung näher erläutert. Darin zeigt:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Anlage zur elektrostatischen Pulverbeschichtung mit einer bevorzugten Ausbildungsform einer Rückgewinnungseinheit nach der Erfindung, und

Fig. 2 eine Vorderansicht der Rückgewinnungseinheit.

In Fig. 1 ist eine Anlage zur elektrostatischen Pulverbeschichtung insgesamt mit 1 bezeichnet, die in Form einer sogenannten Spritzkabine ausgebildet ist. Die Spritzpistolen oder ähnliche Einrichtungen zum elektrostatischen Auftragen der Pulverbeschichtung sind nicht näher dargestellt, da die Spritzkabine als an sich bekannt vorausgesetzt wird.

Eine insgesamt mit 2 bezeichnete Rückgewinnungseinheit ist der Pulverbeschichtungsanlage 1 zugeordnet. Wie sich aus den Fig. 1 und 2 ergibt, umfaßt die Rückgewinnungseinheit 2 drei nebeneinanderliegende Zyklone 3, mit denen jeweils über eine Flanschverbindung ein Nachfilter 4 fest verbunden ist, wobei der jeweilige Nachfilter 4 am Überlaufbereich 5 des jeweiligen Zyklons 3 angeflanscht ist. An den Unterlaufbereich 6 jedes Zyklons 3 schließt sich jeweils eine Beruhigungseinrichtung 7 an, die die Aufgabe hat, den am Unterlaufbereich 6 des Zyklons 3 erhaltenen abgetrennten Pulverstrom zu verlangsamen und insbesondere die Zentrifugalkräfte dieses Stroms abzubauen. Am Austrittsende jeder Beruhigungseinrichtung 7 ist ein Injektor 8 vorgesehen, der vorzugsweise mittels eines Kolbens betätigbar ist, um an diesem Endbereich der Beruhigungseinrichtung 7 einen verstärkten Unterdruck zu erzeugen, so daß das Pulver in gerichteter Weise auf eine darunterliegende Siebeinrichtung 10 fällt und von dort dann in einen Pulversammelbehälter 11 gelangt, der beim dargestellten Beispiel als Pulverwagen ausgebildet ist. Wie sich aus Fig. 2 ergibt, ist den drei Zyklonen 3 mit entsprechenden Beruhigungseinrichtungen 7 ein gemeinsamer Pulverwagen 11 und eine gemeinsame Siebeinrichtung 10 zugeordnet. Der Pulverwagen 11 hat Fahrrollen 12, und er bildet das Untergestell der Rückgewinnungseinheit 2, so daß diese insgesamt von der Anlage 1 zur elektrostatischen Pulverbeschichtung weggefahren und beim Farbwechsel durch eine neue Rückgewinnungseinheit ersetzt werden kann.

Wie dargestellt, wird die Siebeinrichtung 10 von dem Pulverwagen 11 getragen und sie ist an dessen Oberseite befestigt. Um eine spätere Reinigung der Rückgewinnungseinheit 2 zu erleichtern, kann der Pulverwagen 11 mit der Siebeinrichtung 10 eine Untereinheit bilden, die sich von den restlichen Einrichtungen der Rückgewinnungseinheit 2 lösen läßt.

Wie aus der Zeichnung zu ersehen ist, ist der Pulversammelbehälter bzw. Pulverwagen 11 zur elektrostatischen Pulverbeschichtungsanlage 1 hin offen, so daß er zusammen mit der Rückgewinnungseinheit 2 schnell und leicht beim Farbwechsel abgerückt werden kann. Mit der Pulversammelbehälter 11 ist eine Verbindungsleitung 13 verbunden, die zu einer nicht dargestellten Beschichtungseinrichtung, wie einer Pulverbeschichtungspistole führen kann, mittels der das Pulver auf die zu beschichtenden Gegenstände aufgebracht wird.

Wie sich ferner aus den Figuren der Zeichnung entnehmen läßt, bildet die Rückgewinnungseinheit 2 ein in sich geschlossenes Umluftsystem. Die Eintrittsseiten 14 der Zyklone 3 sind hierzu über einen gemeinsamen Kanal 15 mit dem Innern der Anlage 1 zur elektrostatischen Pulverbeschichtung verbunden. Wie insbesondere aus Fig. 2 zu ersehen ist, sind ferner die Auslaßseiten 16 der Nachfilter 4 über eine weitere gemeinsame Verbindungsleitung wiederum mit dem Innern der Anlage 1 zur elektrostatischen Pulverbeschichtung verbunden. Beim dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiel ist hierbei der Kanal 15 fest mit der Anlage 1 zur elektrostatischen Pulverbeschichtung in Form einer Spritzkabine verbunden, während die Verbindungsleitung 17, die eine Rückführungsleitung für das geschlossene Umluftsystem darstellt, fest mit der Rückgewinnungseinheit 2 verbunden ist. Die Verbindungsleitung 17 mündet daher etwa horizontal in der Nähe des Bodens der Anlage 1 zur elektrostatischen Pulverbeschichtung ein, so daß die Rückgewinnungseinheit 2 zur Seite hin von der elektrostatischen Pulverbeschichtungsanlage 1 weggefahren werden kann.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Pulverrückgewinnung aus einem Pulver-Luftgemisch arbeitet auf die nachstehend beschriebene Weise. Über den Kanal 15 wird aus dem Innern der Anlage 1 zur elektrostatischen Pulverbeschichtung ein Pulver-Luftgemisch abgeführt und wird über die Eintrittsseiten 14 der Zyklone 3 der Rückgewinnungseinheit 2 eingeleitet. Durch die Wirkung der Zentrifugalkräfte wird in den Zyklonen 3 das Pulver von dem Pulver-Luftgemisch abgetrennt und das Pulver wandert in Richtung des Unterlaufbereichs 6 aufgrund der Schwerkraft nach unten. In der daran anschließenden Beruhigungseinrichtung 7 wird der Pulverstrom verlangsamt und insbesondere wird die durch die Zentrifugalkräfte bedingte Wirbelbildung abgebaut. Mit Hilfe des Injektors 8 wird dann am Austrittsbereich der Beruhigungseinrichtung 7 ein erhöhter Unterdruck erzeugt, so daß der beruhigte Pulverstrom am Ende der Beruhigungseinrichtung 7 in freiem Fall aufgrund des mit Hilfe des Injektors 8 erzeugten Unterdrucks auf die Siebeinrichtung 10 fällt. Nach dem Durchgang durch die Siebeinrichtung 10 gelangt dann das Pulver in den Pulversammelbehälter bzw. Pulverwagen 11 und kann dann von dort aus wiederum einer Pistoie zur Pulverbeschichtung zugeführt werden. Am Überlaufbereich 5 der Zyklone 3 sind die Nachfilter 4 angeflanscht und der dort aufsteigende mit Hilfe des Zyklons 3 vorgereinigte restliche Pulver-Luftgemischstrom wird dann durch die jeweiligen Nachfilter 4 geleitet, um im Nachfilter 4 die restlichen Pulverpartikel weitgehend auszufiltern. Die Auslaßseiten 16 der Nachfilter 4 sind über die Verbindungsleitung 17 mit dem Innern der Anlage 1 zur elektrostatischen Pulverbeschichtung verbunden, so daß der an den Auslaßseiten 16 der Nachfilter 4 austretende weitgehende reine Luftstrom wiederum in das Innere der elektrostatischen Pulverbeschichtungsanlage 1 zu-

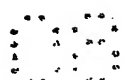
rückgeführt wird, so daß man ein geschlossenes Umluftsystem für die Pulverrückgewinnung erhält.

Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf das vorangehend erläuterte bevorzugte Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern es sind noch zahlreiche Abänderungen möglich, so daß beispielsweise mehr oder weniger als drei Zyklone 3 und entsprechende Einrichtungen zu einer Rückgewinnungseinheit 2 zusammengefaßt werden können. Die Anzahl dieser Einrichtungen der Rückgewinnungseinheit 2 hängt von der gewünschten Farbvielfalt und/oder von der Größe der Anlage 1 zur elektrostatischen Pulverbeschichtung ab. Daher lassen sich diese Einzelheiten an die jeweiligen geforderten Bedingungen anpassen.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Anlage zur elektrostatischen Pulverbeschichtung
- 2 Rückgewinnungseinheit
- 3 Zyklone
- 4 Nachfilter
- 5 Überlaufbereich
- 6 Unterlaufbereich
- 7 Beruhigungseinrichtung
- 8 Injektor
- 9 Kolben
- 10 Siebeinrichtung
- 11 Pulversammelbehälter bzw. Pulverwagen
- 12 Fahrrollen
- 13 Verbindungsleitung zur Pulverbeschichtungsanlage 1
- 14 Eintrittsseite von Zyklon 3
- 15 Kanal
- 16 Auslaßseite von Nachfilter 4
- 17 Verbindungsleitung

3715470



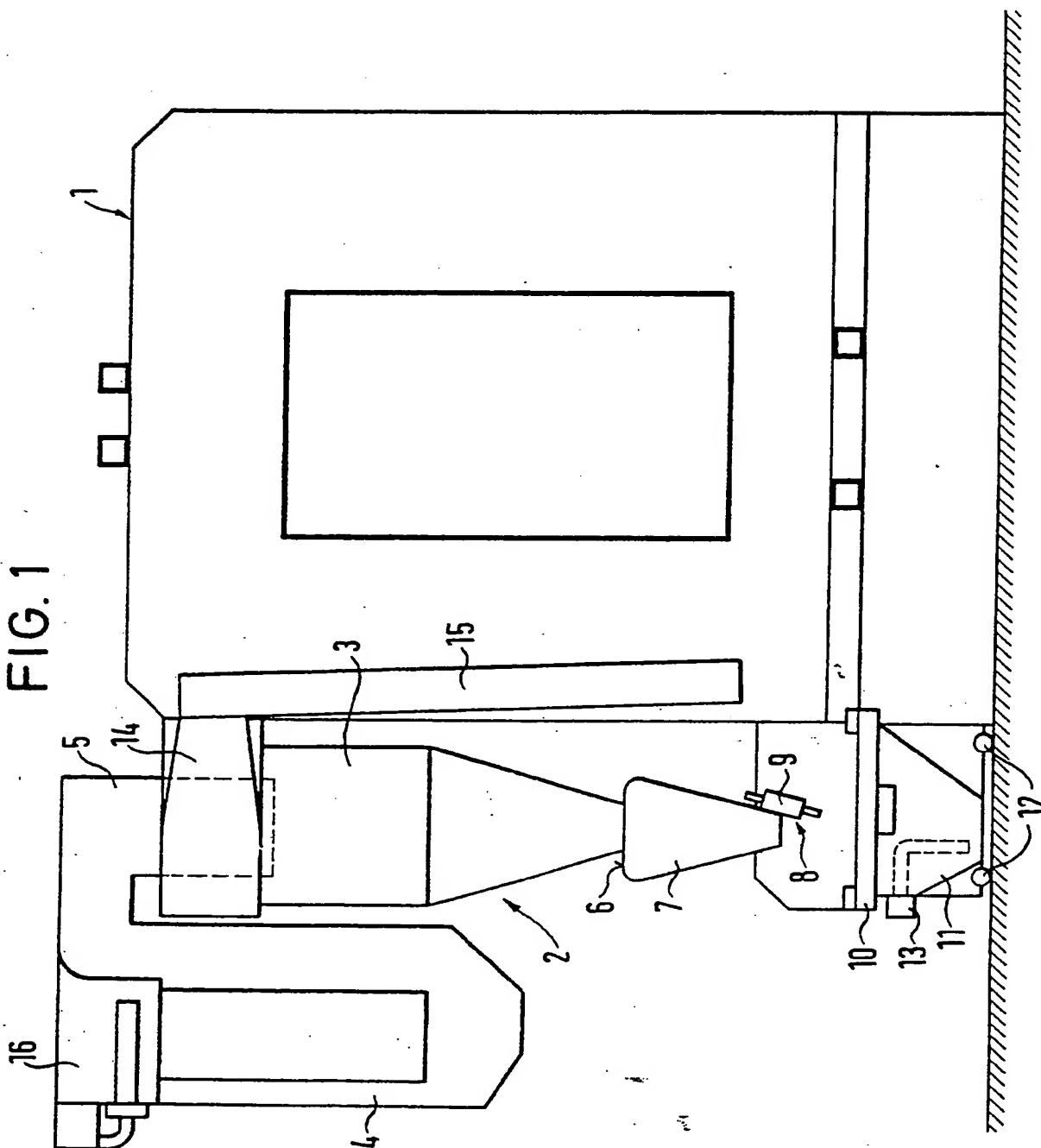
1/2

Nummer:  
Int. Cl. 4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

A 15 232  
37 15 470  
B 01 D 50/00  
8. Mai 1987  
17. November 1988

14

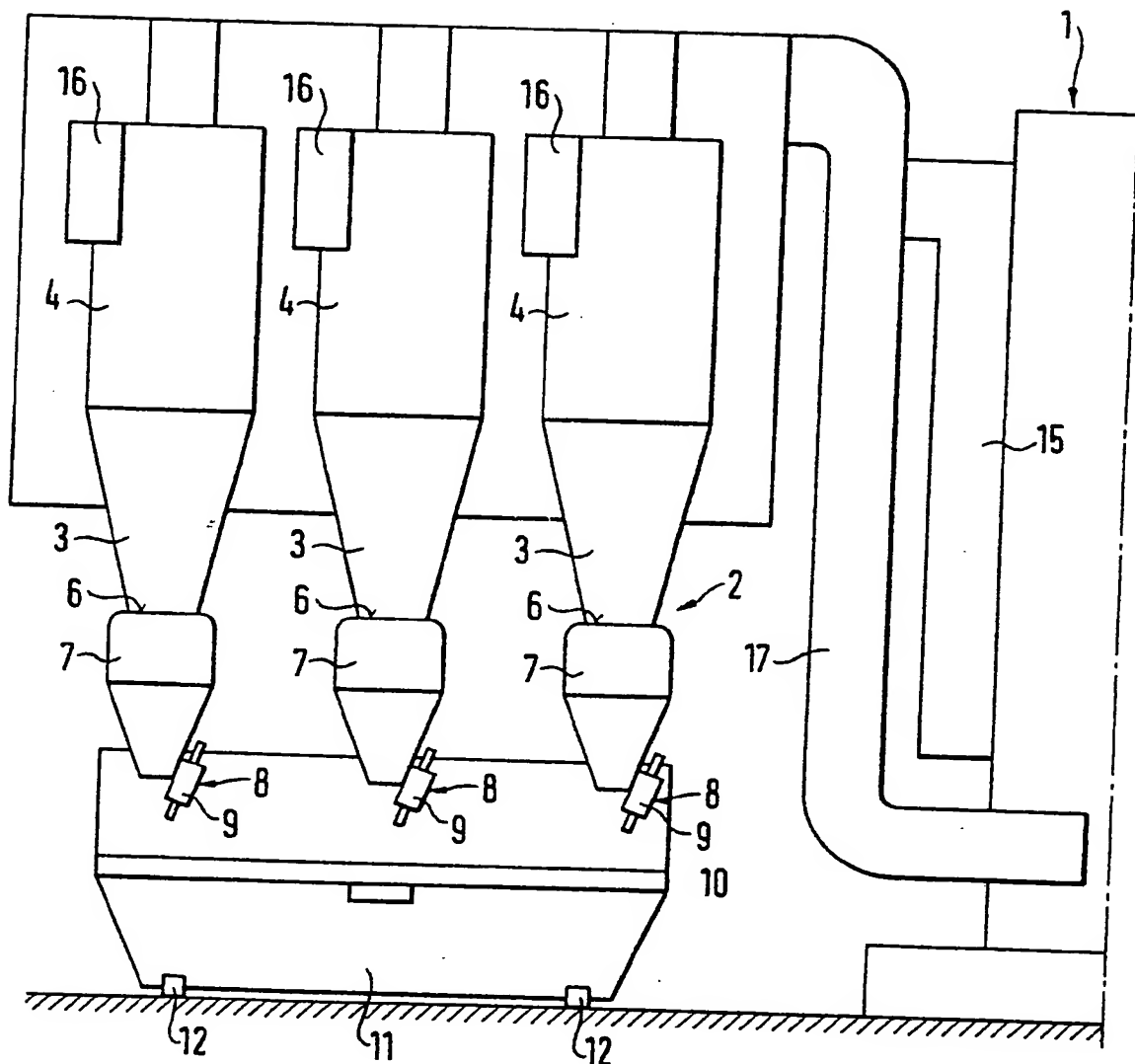
FIG. 1



BEST AVAILABLE COPY

808 846/356

FIG. 2



BEST AVAILABLE COPY